



多準則決策分析法簡介

張釗銘¹

前言

醫療科技評估(health technology assessment, HTA)的主要目的為，針對醫療科技之相對療效與經濟層面進行系統性的科學實證評估，以供主管機關決策時之參考。由於新醫療科技不斷地推陳出新，且伴隨著高額的醫療支出，使得數十年來 HTA 在世界各國持續地受到重視，在健康資源分配扮演極重要的角色，同時為各國人民的健康與福祉把關。

現行各國在評估新醫療科技是否應納入給付時，主要是由該科技的安全性、療效、成本效益以及財務影響等較傳統的層面進行評估，雖然 HTA 提供相關的科學證據給決策者參考，惟因決策過程中各利害關係人的觀點未臻相同，各自的價值判斷以及決策標準亦可能不同，而在審議過程不完全公開透明的情況下，相關決策的公平性亦受到質疑^[1-3]。此外，在越來越強調公共參與的社會氛圍中，期許於決策中納入更多元、更全面性的考量，以及更透明的機制已是趨勢。因此，許多國家的 HTA 機構或學術單位，開始嘗試除了傳統 HTA 常用之參考指標外，將更多不同的觀點一併納入考量，其中「多準則決策分析法(multiple criteria decision analysis, MCDA)」即為近年來被廣泛使用的方法學，此項方法學涵括各方不同利害關係人之意見，以及不同的決策標準，以科學性的方式統整後進行決策。本文的目的，即為介紹 MCDA 的基本概念，以及曾應用 MCDA 協助進行健康照護決策之實例分享。

MCDA 定義

根據 Keeney 與 Raiffa 於 1993 年所發表文章的定義^[4]，「MCDA 為決策理論的延伸應用，可作為考量決策須涵括多重準則時之工具。MCDA 是將個別的評判標準，且通常是在各種評判標準互相衝突的狀況下，將各種評判標準合併成一個整體評估的方法學」。而 Belton 與 Stewart 於 2002 年發表的文章^[5]的定義，則為「MCDA 為以統稱透過一系列的正式方法，協助團體或個人所明確考量的多重準則，進行決策之方法學」。

¹ 財團法人醫藥品查驗中心醫藥科技評估組



進行各項決策時，原本都須經過各種不同層面的思考，才能做抉擇，且這些不同層面的思考，往往會彼此衝突，故會造成決策時之困難，遑論其他更高層級決策的制定。MCDA 的概念，其實一直都被人們使用，只是現今將 MCDA 方法更加科學化，用於各項的決策，並呈現決策的過程與結果。MCDA 之架構，很早就被成功地應用於各種不同領域，例如能源管理與規劃、交通運輸、地理資訊系統以及預算和資源分配，直到近年來才開始應用於醫療科技領域。

MCDA 的模式分類

MCDA 模型主要分為三類，分別是價值評價模式(value measurement models)、優序模式(outranking models)以及目標、期待和參考層次模式(goal, aspiration or reference models)，簡單摘要介紹如下^[1, 2]：

一、價值評價模式：

價值評價模式的主要概念在可能選擇的方案中，將每個方案套入各種不同的評估準則並給予分數，再將所得分數乘上每一個準則中所屬的標準相對權重，最後將這些加權分數進行加總，取得每個備選方案的總分，以讓決策者了解選擇的方案中，一個方案優於另一方案的程度。價值評價模式是 MCDA 用於 HTA 文獻評估大部分採用的模式。

二、優序模式：

優序模式的主要概念為將可能選擇的方案依各個評估準則進行兩兩比較，然後將各個比較結果進行合併，以了解每個方案被支持的程度，最後再進行排序，排序最高者即為各個選擇方案中最適的選擇。然而，此模式並未被廣泛地用於醫療科技領域。

三、目標、期待和參考層次模式：

目標、期待和參考層次模式的主要概念為決策者須預先設定各種不同評估準則之最低標準，然後再將各種可能方案進行評分，最後以能夠達成最多數量評估準則的最低標準之方案為最佳選擇。本模式同前段所提之優序模式，皆未被廣泛用於醫療科技領域。

MCDA 決策模式的選擇，往往取決於進行決策分析本身的目的，以及決策者的偏好。故就前述三種模式而言，並沒有任何一個模式為最好或最適合的決策模式，也因此



在進行 MCDA 時，執行人員始終都該清楚明瞭為何選擇該模式來進行決策，並確保該模式與待決策之議題能契合。舉例來說，若是決策者認為各評估方案在考量之評估準則間彼此具有補償性，意即某方案於 A 評估準則的分數雖然較差，但卻可以以 B 評估準則表現較優的分數來彌補，則較適合以價值評價模式來進行決策分析，這是因為價值評價模式須將各項分數進行加權後加總，才可進行決策判斷。

MCDA 的執行

由於應用於 HTA 之主要 MCDA 模式為價值評價模式，故以下將以價值評價模式的執行步驟進行介紹，根據國際藥物經濟暨效果研究學會(International Society For Pharmacoeconomics and Outcomes Research, ISPOR)下 MCDA 任務小組於 2016 年所提出的執行報告中價值評價模式之執行步驟如下^[1]：

一、定義決策問題(defining the decision problem)

在 MCDA 的執行初期，須先清楚理解並定義待解決之決策問題及對應的決策目標，因為只有確立決策問題後，才可確認會有哪些利害關係人、可能方案以及最終產出的結果。

二、選擇和建構評估準則(selecting and structuring criteria)

確定了決策問題後，下一步即確立用以評估可能方案之評估準則。評估準則的選取，可透過多種方式決定，例如回顧過往類似問題之決策準則、及召開專家會議等等。另由於價值評價模式最終須透過加總取得評估結果，意即該模式為加法模式(additive model)，故準則的選擇須滿足可以加法模式使用的前提：如完整性(completeness)、非冗餘性(non-redundancy)、非重疊性(non-overlap)以及優先獨立性(preferential independence)。一旦確立了相關準則，就可以使用「價值樹(value tree)」的概念來建構準則，將整體的價值進行分解，分為價值樹的主幹(意即評估構面)以及主幹下的細枝(意即評估準則)，意即依各評估準則所能回應到的更大評估構面來進行分類。

三、衡量績效(measuring performance)

在確立了相關準則之後，就可以開始蒐集每個方案於各評估準則之表現資料，例如當評估準則為藥物治療所帶來平均整體存活期的表現，即可蒐集不同藥物(方案)的平均



整體存活資料。方案的表現資料，可以用各種方式進行蒐集，可以使用較嚴謹的系統性回顧或統合分析，亦可使用證據力較薄弱的專家意見，完全取決於各方案資料取得的難易度。

四、評分選擇方案(scoring alternatives)

在蒐集完各方案所需的表現資料後，利害關係人即可針對各方案進行評分，評分的規則一般是透過研究者的定義，將表現資料轉換成分數，或是透過函數換算得到分數。從所得到的分數，我們就可以了解各利害關係人對於各種可能方案的偏好。

五、計算準則的權重(weighting criteria)

雖然各評估準則確實與待決策之議題有所相關，但不同的評估準則所能影響最終決策選擇的程度不同，故各評估準則的權重設定，代表與決策相關之利益相關者的偏好，權重可做為各標準之間的「權衡」，透過評分之結果與權重相乘後加總即可代表各方案之整體價值的度量。評分和權重通常由與決策問題相關的利害關係人來決定，而權重的計算方式有相當多種，如：網絡分析程序法(analytic network process, ANP)、分析階層程序法(analytic hierarchy process, AHP)等，此部分可由研究者自行決定加權計算方式，相關的分數與權重的計算皆已發展軟體協助分析，由於本文旨在介紹 MCDA 的概念，故對於權重的計算，則不在此贅述。

六、加總分數(calculating aggregate scores)

價值評價模型通常透過加法模式進行加總，將各方案於各評估準則所得分數與各準則之權重相乘並加總，即為各方案最後的代表分數。

七、處理不確定性(dealing with uncertainty)

在 MCDA 的執行過程中，自評估準則的選取，各方案的表現資料，至加權評分，都具有不確定性，而了解這些不確定性的存在，對於 MCDA 結果的判讀很重要，因為這些不確定性皆是影響評估結果是否穩健的重要因子，故須加以了解並予以解決。舉例來說：若是在參數部分產生不確定性，則可使用機率敏感度分析；若是在評估準則上的不確定性，意即模型結構上的不確定性，則可使用情境分析；此外，還可透過不同利害關係群體設定的權重和分析去進行 MCDA，以了解次族群間不同偏好所產生的異質性。



八、報告撰寫及結果審查(reporting and examining of findings)

加總後的分數，可以依不同的方式解讀與使用，例如可按照最終分數的高低進行排序進行決策，亦可透過總分與方案的成本加以組合，以進行投資組合或資源分配的決策，端看決策者的需求而定。另外值得強調的是，MCDA 是為協助決策者做出決策的工具，故最後的決策權仍在決策者的身上，而不是 MCDA 進行決策。

國內外運用 MCDA 協助健康照護決策之現況

同前所述，由於現今各國皆期盼能以更透明、更多元的價值標準納入決策，因此近年來各國分別有政府、HTA 組織、醫院以及學術單位等不同層級及規模的機構，建議開始使用 MCDA，以協助不同類型的健康照護決策。根據 ISPOR MCDA 工作小組的整理，MCDA 目前已被用於 HTA、風險效益評估(benefit-risk assessment)、醫療資源配置優先順序(priority setting)、醫病間共同決策(shared decision making)等決策類型^[1]，以下將針對 MCDA 於 HTA 領域上較為相關的應用，舉幾個實例與讀者分享。

國外案例

(一) MCDA 應用於醫療科技評估

案例一、Implementation of EUnetHTA core model in lombardia: the vts framework^[3]

義大利倫巴底區(regione lombardia, RL)的 HTA 組織，於 2008 年決議以 MCDA 方法作為新醫療科技是否納入的依據，且因醫療資源有限，在納入一個新醫療品項的同時，將排除一個現行具有相同臨床效用的已給付品項。該 HTA 組織以歐盟醫療科技評估網絡(EUnetHTA)核心模型，以及 EVIDEM(the evidence and value: impact on decision making, EVIDEM)的架構進行評估準則的編列，創建一個符合該地區需求的評估架構 VTS(Valutazione Delle Tecnologie Sanitarie)，在 VTS 架構下共有 8 個評估構面，分別為基礎關聯性(general relevance)、安全性(safety)、療效與效益(effectiveness and efficacy)、經濟與財務影響(economic and financial impact)、公平性(equity)、社會與倫理影響(social and ethical impact)以及組織影響(organizational impact)，每個構面下另訂立其他準則以執行該構面的評估細節。評估



過程的執行主要分為 3 部分：

- 介入策略於構面中表現的優序：透過各種介入策略在各構面表現的優劣，找出介入策略的重要性排序，以重要性越高者先進行進一步的證據蒐集。
- 介入策略的全面評估：根據各構面下的各項準則，進行系統性的證據蒐集。
- 介入策略的審議：透過地方及學術界醫療相關專業人士組成委員會，進行介入策略是否納入給付之審議。

透過這樣的審議方式，該文獻指出自 2008 至 2011 年 3 年間共審議了 26 項醫療科技，項目內容涵括診斷設備、醫療設備、手術、藥品、影像技術以及特殊食品配方。直至現在，倫巴底區的區域 HTA 健康技術計畫 (programma regionale di HTA delle tecnologie sanitarie)^[4]，仍持續使用 VTS 架構進行醫療科技的評估，相關評估指引細節、評估報告以及教育訓練皆於網站上公布^[5]。

案例二、Revealed preferences towards the appraisal of orphan drugs in Poland - multi criteria decision analysis^[6]

有鑒於創新孤兒藥(innovative orphan medicine products, OMPs)有限的預算，且波蘭缺乏 OMPs 納入給付之評估方法，資源分配的層面遇到了越來越多的挑戰。因此研究者希望使用 MCDA 的評估方法，提供更透明與更客觀定價與給付(pricing & reimbursement, P&R)之決策過程。研究者同時納入適應症的獨特性(indication uniqueness)、疾病罕見性(disease rarity)、疾病嚴重性(disease severity)、創新科技(advancement of technology)、製造科技(manufacturing technology)、治療的選擇性(therapeutic alternative)、臨床效益的科學證據(scientific evidence for clinical efficiency)、安全性(safety aspects)、成本效益(cost effectiveness analysis)、財務影響(budget impact analysis)、治療成本(therapy cost)、他國 HTA 的建議(HTA recommendations issued elsewhere)以及合理化分析(rationalization analysis)等準則進行評估。研究結果發現，部份在傳統 HTA 評估過程中未被考慮的因子，意即在療效與經濟評估之外的因子，在 MCDA 的評估中發揮了較大的影響力，也就是說波蘭 HTA 機構所使用的 HTA 評估指引，並不適用於 OMPs 的評估，因此建議以新的評估方法來評估 OMPs 的價值，才能使 OMPs 決策過程的透明度、客觀性與公平性獲得改善。



(二) MCDA 應用於醫療資源配置優先順序

案例一、Multi criteria decision analysis for including health interventions in the universal health coverage benefit package in Thailand ^[7]

在資源有限的狀況下，泰國為使該國民眾在獲得最佳醫療保障的同時，不會產生過重的財務負擔，以達到 WHO 所推廣之全面性醫療資源給付(universal health coverage, UHC)的宗旨，因此嘗試以 MCDA 的方法，針對醫療服務、預防保健、衛生器材等議題進行分析，再依個別的重要性決定資源應如何分配。研究者於此次分析中評估的重點為疾病影響族群大小(size of population affected by disease)、疾病嚴重度(severity of disease)、介入措施所帶來之成效(effectiveness of health intervention)、在執行時產生的變異(variation in practice)、使用介入措施對於家庭所造成的財務負擔(economic impact on household expenditure)以及公平性/倫理與社會意義(equity/ethical and social implication)。最終分析結果，研究者認為 MCDA 提供了一個相較於過去的評估更多面向及更透明的決策過程，且促使不同類型的議題，有一個公平的比較標準，以決定各議題的優先順序，可協助決策者決定各議題所應投入的資源分配。

案例二、Prioritisation of specialist health care services; not NICE, not easy but it can be done ^[8]

在預算有限的前提下，提供全面性醫療保健的挑戰一直存在。高度專業的醫療技術(highly specialised technologies, HSTs)，相對所付出的成本也越高，導致英國威爾斯國家健康服務(National Health Service, NHS)的財務壓力日益沉重。威爾斯衛生專業服務委員會(Welsh Health Specialised Services Committee, WHSSC)雖然制定了「威爾斯高度專業醫療技術資金優先給付方法(prioritisation methods to make recommendations for HST funding in Wales)」，惟給付方式卻仍以證據及利益相關小組成員意見為基礎，進行各項決策。而後 WHSCC 納入了 MCDA 的方法，以疾病負擔(burden of disease)、治療效果(magnitude of effect)、證據等級(grade of evidence)、經濟評估(economic assessment)以及未來疾病預防(prevention of future illness)等 5 項評估準則，同時進行考量，以現有資訊以及各方價值判斷做出決定，使團體決策的力度得到增強，並可確認每項 HST 是否值得進行給付。WHSSC 認為 MCDA 提供了更透明的審議過程，使高度專業的醫療技術是否應納入給付有所依據，讓決策更具代表性。



同時研究者亦提到，讓更多的社會大眾與患者參與決策過程是很重要的，惟也面臨了更艱鉅的挑戰。由於包括許多「非專業」的參與者，如何進行討論會是一項困難的工作，但 WHSSC 仍認定未來決策改善的目標，希望納入更多社會大眾與患者的參與。

一、 國內案例

(一) MCDA 應用於醫療科技評估

案例一、A pilot study of multiple criteria decision analysis (MCDA) for reimbursement decision: an exercise on metastatic castration-resistant prostate cancer (mCRPC) in Taiwan^[9]

有鑒於國內健保負擔日益龐大，對於新醫療科技又有其需求，因此需要一個明確透明的審議過程，來協助藥物給付的決策。MCDA 為近年來廣為國際間使用的方法學，然而在我國 HTA 領域中實務上的應用與討論有限，因此財團法人醫藥品查驗中心(CDE)醫藥科技評估組，以去勢抗性轉移性前列腺癌的藥物選擇為例，執行一個 MCDA 的先驅研究。該研究以 EVIDEM (evidence and value: impact on decision making)的架構為基礎，在諮詢各方利害關係者意見後，最終定義了 4 項構面與 11 項準則，分別為介入策略的背景(準則包含是否為重要議題、實證資料的完整與一致性、臨床指引與專家共識)、介入策略的必要性(準則包含疾病嚴重度、目標患者族群規模、現行治療的限制)、介入策略的比較結果(準則包含相對療效、相對安全性/耐受性、相對病人自覺健康/病人報告結果)以及介入策略的經濟評估(準則包含財務影響、成本效益)，以評估介入策略於各構面的具體價值。實際執行 MCDA 後，研究者認為在資源有限的狀況下，MCDA 可在各方意見充分表達後，以系統化的評估方式協助新醫療科技的決策，故 MCDA 或許可做為現行健保審議過程以外，另一個協助決策者進行決策時評估的工具。

由於國內應用 MCDA 方法於醫療照護決策的評估，目前尚在起步階段，雖另有少許應用 MCDA 方法進行藥物價值評估之研究，但因相關的內容尚未公開發表，故在本文中暫不介紹。

結語

在可利用的資源有限、新醫療科技蓬勃發展、以及傳統 HTA 評估的侷限性等因素



下，各國紛紛投入 MCDA 的研究。許多國家嘗試以別於過去的決策方法，來突破當前決策的瓶頸，以維護其國民的健康與福祉。MCDA 提供醫療決策當局一個全面性的評估方式，且多元的決策觀點，以及透明的決策過程皆符合現今社會氛圍主要的期盼，因此我們期待未來可以看到 MCDA 發揮其最大的價值，協助醫療科技整體事業的發展。

參考文獻

1. Thokala P, Devlin N, Marsh K, et al. Multiple criteria decision analysis for health care decision making—an introduction: report 1 of the ISPOR MCDA Emerging Good Practices Task Force. *Value in health* 2016; 19(1): 1-13.
2. Thokala P, Duenas A. Multiple criteria decision analysis for health technology assessment. *Value in Health* 2012; 15(8): 1172-1181.
3. Radaelli G, Lettieri E, Masella C, Merlino L, Strada A, Tringali M. Implementation of EUnetHTA core model® in Lombardia: the VTS framework. *International journal of technology assessment in health care* 2014; 30(1): 105-112.
4. Lombardia R. programma regionale di HTA delle tecnologie sanitarie. <http://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/DettaglioServizio/servizi-e-informazioni/Enti-e-Operatori/sistema-welfare/ricerca-e-sperimentazione-in-ambito-sanitario/candidature-esperti-HTA/programma-regionale-HTA-tecnologie-sanitarie>. Accessed Jul. 02, 2018.
5. Medici PrHD. Archivio HTA. <https://htadm-lombardia.ats-pavia.it/>. Accessed Jul. 02, 2018.
6. Kolasa K, Zwolinski KM, Zah V, Kaló Z, Lewandowski T. Revealed preferences towards the appraisal of orphan drugs in Poland-multi criteria decision analysis. *Orphanet journal of rare diseases* 2018; 13(1): 67.
7. Youngkong S, Baltussen R, Tantivess S, Mohara A, Teerawattananon Y. Multicriteria decision analysis for including health interventions in the universal health coverage benefit package in Thailand. *Value in health* 2012; 15(6): 961-970.
8. Anderson P, Webb P, Groves S. Prioritisation of specialist health care services; not NICE, not easy but it can be done. *Health Policy* 2017; 121(9): 978-985.
9. 7th HTAsiaLink Annual Conference. <http://www.hitap.net/wp-content/uploads/2018/04/Proceeding-book-HTASIALINK2018-7may2018-2-2.pdf>. Published 2018. Accessed May 16, 2018.